

## Bentuk Kepedulian Lingkungan dengan Penanaman Bibit Mangrove di Pantai Desa Sebuntal Kabupaten Kutai Kartanegara

### A form of Environmental Concern by Planting Mangrove Seeds in Sebuntal Village Beach, Kutai Kartanegara Regency

Ahmad Rafi'i<sup>1</sup>, Anugrah Aditya Budiarsa<sup>2</sup>, Irwan Ramadhan Ritonga<sup>3\*</sup>, Ristiana Eryati<sup>4</sup>,  
Rani Novia<sup>5</sup>, Ahmad<sup>6</sup>, Firman<sup>7</sup>, Silviana<sup>8</sup>, Aminullah Aminul Main<sup>9</sup>, Rizali Akbar<sup>10</sup>, Vivi  
Apriliyani<sup>11</sup>, Dita Aprilia<sup>12</sup>, Dharma Saputra<sup>13</sup>, Asih Soenarih<sup>14</sup>, Bintu Iskandar Hasibuan  
Tobing<sup>15</sup>

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK Universitas Mulawarman, Jl. Gunung Tabur  
No. 1 Kampus Gunung Kelua, Kota Samarinda, 75119 – Indonesia

<sup>10</sup>Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Jl. KH. Akhmad Dahlan, Kel. Sukarame, Kab. Kutai  
Kartanegara, 75515 – Indonesia

11, 12, 13, 14, 15Pertamina Hulu Kalimantan Timur, Jl. Santan, Marang Kayu, Kabupaten Kutai Kartanegara,  
75385 – Indonesia

\*E-mail corresponding author: ritonga\_irwan@fpik.unmul.ac.id

Received: 1 Desember 2023; Revised: 1 Maret 2024; Accepted: 2 April 2024

**Abstrak.** Kondisi mangrove di wilayah Marang Kayu, khususnya Desa Sebuntal telah abrasi akibat faktor alam dan manusia. Akibatnya, fungsi ekologi dan ekonomi mangrove di wilayah pesisir Desa Sebuntal menjadi menurun. Salah satu usaha untuk mempertahankan ekosistem mangrove di wilayah pantai Sebuntal adalah dengan melakukan penanaman bibit mangrove. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kesadaran dan peningkatan pemahaman masyarakat tentang fungsi ekosistem mangrove di ekosistem pesisir Desa Sebuntal. Kegiatan penanaman bibit mangrove dilakukan pada hari Rabu, 9 Agustus 2023 di Desa Sebuntal, Kabupaten Kutai Kartanegara. Metode yang dilakukan pada kegiatan ini adalah metode ceramah. Kemudian dilanjutkan dengan kegiatan demonstrasi penanaman bibit mangrove di lokasi penanaman. Hasil kegiatan dari pengabdian masyarakat ini adalah tertanamnya 1000 bibit mangrove jenis *Avicennia* sp. oleh beberapa instansi pemerintahan, tokoh masyarakat, dan juga akademisi dari Universitas Mulawarman di wilayah di pantai desa Sebuntal. Lebih lanjut, hasil dari kegiatan ini juga menunjukkan adanya peningkatan pemahaman, pengetahuan, dan kesadaran masyarakat akan pentingnya ekosistem mangrove di wilayah pesisir. Beberapa evaluasi sangat perlu dilakukan untuk mendukung keberhasilan dari kegiatan ini, seperti monitoring tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) dan tingkat pertumbuhan bibit mangrove yang masih hidup. Selain itu, proses pendampingan masyarakat di desa Sebuntal diperlukan untuk memelihara dan menjaga bibit mangrove.

**Kata Kunci:** *Avicennia* sp; Kutai Kartanegara; mangrove; penanaman; pesisir.

**Abstract.** The condition of mangroves in the Marang Kayu region, especially Sebuntal Village, has been abrasion due to natural factors and human activities. As a result, the ecological and economic functions of mangroves in the coastal area of Sebuntal Village have been decreased. One of the efforts to maintain the mangrove ecosystem in the Sebuntal coastal area is by planting mangrove seedlings. The purpose of this activity is to increase awareness and increase public understanding of the function of mangrove ecosystems in the coastal ecosystem of Sebuntal Village. Mangrove seedling planting activities were carried out on Wednesday, 9 August 2023 in Sebuntal Village, Kutai Kartanegara Regency. The method used in this community service activity was the lecture method. Then followed by demonstration activities of planting mangrove seedlings at the planting site. The result of this community service activity was the planting of 1000 mangrove seedlings of *Avicennia* sp. by several government agencies, community leaders and also academics from Mulawarman University in the area on the beach of Sebuntal village. Furthermore, the



results of this activity also showed an increase in understanding, knowledge and awareness of the community about the importance of mangrove ecosystems in coastal areas. Several evaluations are needed to support the success of this activity, such as monitoring the survival rate and growth rate of mangrove seedlings. In addition, the process of community assistance in Sebuntal village is needed to maintain and protect the mangrove seedlings.

**Keywords:** *Avicennia* sp; kutai kartanegara; mangrove; planting; coast.

**DOI:** 10.30653/jppm.v9i2.775

## 1. PENDAHULUAN

Desa Sebuntal, merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Marang Kayu, Kabupaten Kutai Kartanegara. Wilayah memiliki sumberdaya perikanan dan kelautan, salah satunya adalah mangrove. Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan oleh Sobirin dkk. (2016), bahwa luas hutan mangrove yang terdapat di salah satu daerah Muara Badak adalah 257.83 hektar yang terdiri dari 13 spesies mangrove yakni *Aigeceras corniculatum*, *Aigeceras hydrophyllacea*, *Avicennia marina*, *Avicennia officinalis*, *Avicennia rumphiana*, *Lumnitzera littorea*, *Nypa fruticans*, *Rizophora apiculata*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, *Rizophora mucronata*, *Rizophora rumphiana* dan *Sonneratia alba*.

Secara umum, mangrove mempunyai banyak kegunaan di wilayah pesisir dan pantai, baik secara ekologi maupun ekonomi. Apabila ditinjau secara ekologi, ekosistem mangrove dapat berfungsi sebagai wilayah tempat hidup dan mencari makan (*feeding ground*), pemijahan (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*) dari biota perairan, mencegah abrasi pantai, menyerap CO<sub>2</sub>, penyerap bahan pencemar berupa logam berat, minyak dan lemak (Paputungan dkk., 2022; Salahuddin dkk., 2012; Syafira dkk., 2023). Kemudian, secara ekonomi, ekosistem mangrove juga dapat berfungsi sebagai kegiatan budidaya ikan, udang, makanan, minuman, kayu bakar, obat – obatan dan ekowisata (Akram dkk., 2023; Titisari dkk., 2023). Karenanya, ekosistem mangrove merupakan salah satu kawasan penyeimbang ekosistem di wilayah pesisir dan pantai. Sebagai wilayah pesisir, potensi perikanan dan kelautan yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove telah dimanfaatkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Akan tetapi, jika ekosistem mangrove telah dieksploitasi secara berlebihan, maka ekosistem mangrove dapat mengalami degradasi dan dapat menurunkan fungsi ekologi maupun ekonomisnya.

Berdasarkan hasil investigasi penginderaan jauh antara tahun 2000 sampai 2015, telah terjadi kegiatan deforestasi hutan mangrove di wilayah Delta Mahakam sebesar 498,7 hektar/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa degradasi ekosistem mangrove di wilayah Delta Mahakam sangat memprihatinkan. Hasil kajian yang dilakukan oleh Suba et al. (2018) dan Zain dkk. (2014) menemukan bahwa beberapa aktifitas manusia yang mengakibatkan menurunnya ekosistem mangrove di wilayah Delta Mahakam adalah dengan melakukan deforestasi ekosistem mangrove menjadi pertambangan, perindustrian, perkebunan dan pemukiman penduduk. Selain kegiatan deforestasi mangrove, faktor lain yang menyebabkan terjadinya degradasi mangrove di wilayah Delta Mahakam terutama di desa Sebuntal adalah terjadinya abrasi dan akresi pantai akibat arus dan gelombang air laut. Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan oleh Kurniawan dkk. (2019) di salah satu pantai yang berdekatan dengan pantai desa Sebuntal yakni pantai Biru Kersik menemukan bahwa pantai tersebut telah mengalami proses abrasi dan akresi seluas 117 Ha dan 8.9 Ha. Salah satu pendekatan yang dilakukan untuk mengatasi menurunnya ekosistem mangrove di wilayah pantai Desa Sebuntal adalah dengan melakukan reboisasi bibit mangrove (Ritonga dkk., 2022).

Pada dasarnya proses reboisasi mangrove merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan untuk memulihkan fungsi hutan mangrove sebagaimana mestinya, baik dari segi ekologi maupun ekonominya (Purlilaiceu dkk., 2023). Kemudian, kelestarian hutan mangrove dapat diraih jika perlindungan dan rehabilitasi hutan mangrove dapat dilakukan dengan baik dan terencana. Sebagai salah satu rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat yang mengusung kepedulian lingkungan wilayah pesisir dan pantai. Maka, beberapa pihak dinas pemerintah kabupaten dan desa, akademisi, organisasi kemasyarakatan dan pihak Badan Usaha Milik Nasional (BUMN) berinisiatif melakukan penanaman mangrove di pantai Sebuntal.

Pada dasarnya kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk penanaman bibit mangrove sangat diperlukan untuk menjaga ekosistem mangrove di pantai desa Sebuntal. Karenanya, beberapa tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah 1). Meningkatkan pemahaman, pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya mangrove di lingkungan pesisir dan pantai, 2). Melakukan sosialisasi tentang pentingnya ekosistem mangrove terhadap seluruh elemen masyarakat dan pihak terkait, 3) melakukan evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat melalui penanaman bibit mangrove.

## 2. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat diawali dengan memilih lokasi penanaman bibit mangrove di lokasi yang dianggap layak dan cocok berdasarkan survei lokasi yang telah dilakukan sebelumnya. Proses konsolidasi dengan pemerintah desa setempat dilakukan untuk mendapatkan izin melakukan kegiatan. Kemudian, beberapa jenis kegiatan lanjutan yang dilakukan di kegiatan ini adalah:

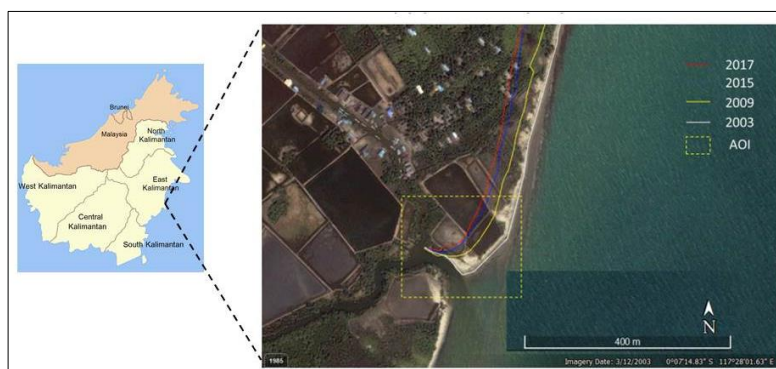
- a. Melakukan diskusi tentang rencana penanaman bibit mangrove ke beberapa pihak, seperti pemerintah daerah, Pertamina Hulu Mahakam Wilayah Kalimantan Timur (PHKT), dan juga Kelompok Masyarakat Pengawas (POKMASWAS) Bina Lestari di Kecamatan Muara Badak.
- b. Melakukan sosialisasi kepada para peserta kegiatan akan pentingnya menanam dan menjaga ekosistem mangrove di wilayah pesisir dan pantai Desa Sebuntal.
- c. Melakukan penanaman bibit mangrove dilakukan secara simbolis oleh perwakilan pejabat pemerintah daerah, Pertamina, dan masyarakat di masing – masing lobang yang telah di sediakan sebelumnya. Kemudian, penanaman mangrove dilanjutkan oleh peserta lainnya.
- d. Proses evaluasi kegiatan pengabdian ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan dari kegiatan yang telah dilakukan. Selain itu, rencana pengembangan program lanjutan dari kegiatan penanamana bibit mangrove perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilannya.

Secara umum, jenis metode kegiatan yang dilakukan di pengabdian masyarakat ini adalah metode ceramah dan praktik langsung di lokasi penanaman mangrove.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Survei Lokasi

Lokasi penanaman mangrove dilakukan di pantai Sebuntal, Kecamatan Marangkayu, Kabupaten Kutai Kartanegara pada hari Rabu, 9 Agustus 2023 (Gambar 1). Daerah ini merupakan salah satu wilayah pesisir yang memiliki sumberdaya perikanan dan kelautan terutama hutan mangrove. Beberapa jenis mangrove yang terdapat di sekitar pantai Sebuntal ini adalah *Aigeceras* sp, *Avicenia* sp, *Lumnitzera* sp, *Rhizophora* sp, *Scyhiphora* sp, dan *Sonneratia* sp, dan *Nypa* sp (Khaliza dkk., 2022; Shobirin dkk., 2016).



**Gambar 1.** Peta lokasi penanaman mangrove di Desa Sebuntal, Kabupaten Kutai Kartanegara. Garis berwarna menunjukkan perubahan garis pantai berdasarkan tahun 2003 (putih), 2009 (kuning), 2015 (biru) dan 2017 (merah).

Pada saat observasi wilayah pengabdian ini dilakukan, panitia kegiatan melakukan kunjungan awal ke kepala desa Sebuntal. Hal ini dilakukan untuk berdiskusi tentang wilayah mana yang cocok dilakukan penanaman mangrove di desa tersebut. Berdasarkan arahan dari kepala desa, didapatkan informasi bahwa wilayah pantai yang terdapat di desa Sebuntal Rukun

Tetangga (RT) No 24 telah mengalami abrasi pantai. Kemudian, salah satu efek abrasi tersebut adalah ekosistem mangrove di pantai banyak yang mengalami kematian akibat terjangan arus dan gelombang laut. Informasi ini sejalan dengan dengan pendapat kepala RT 24, yang mana beliau memberikan informasi bahwa degradasi hutan mangrove di sepanjang pantai Sebuntal telah terjadi dari tahun 2003 sampai 2017 (Gambar 1). Akibatnya, beberapa tambak milik pembudidaya ikan dan udang di sekitar pantai hancur dan tidak bisa diperbaiki kembali. Berdasarkan informasi tersebut, para panitia memutuskan untuk menyusun rencana untuk melakukan penanaman mangrove di daerah yang dekat muara sungai pantai karena dinilai lebih mendesak.

### Persiapan Alat dan Bahan serta Materi Teknis Penanaman Bibit Mangrove

Beberapa alat dan bahan pendukung yang digunakan pada saat penanaman mangrove di lokasi kegiatan dilakukan berdasarkan Priyono (2010) adalah tiang bambu sebagai penyokong bibit mangrove, sekop tangan sebagai alat bantu untuk menggali sedimen pada saat penanaman mangrove. Kemudian beberapa persiapan materi teknis penanaman mangrove didapatkan dari beberapa sumber seperti materi perkuliahan mahasiswa di kelas. Selain itu, sumber informasi mengenai teknis penanaman mangrove juga didapatkan dari beberapa buku, majalah dan artikel jurnal yang dapat tersedia secara *online*.

Jenis mangrove yang dipersiapkan di kegiatan penanaman mangrove ini adalah dari jenis *Avicennia* sp. sebanyak 1000 bibit. Dikarenakan bibit mangrove jenis *Avicennia* sp. belum ada dibudidayakan di Desa Sebuntal, maka bibit mangrove di kegiatan ini didatangkan dari mitra Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dengan kelompok masyarakat pengawas (POKMASWAS) Bina Lestari yang berada di desa Pangempang, Kecamatan Muara Badak. Proses distribusi bibit mangrove ke lokasi pengabdian masyarakat dilakukan dengan menggunakan perahu nelayan dari lokasi pembibitan (Gambar 2 A dan B). Jenis mangrove *Avicennia* sp. ini dipilih berdasarkan pertimbangan substrat dan lokasi penanaman (Priyono, 2010). Berdasarkan hasil survei sebelumnya, jenis substrat di lokasi penanaman adalah pasir dan berlumpur dan berada di muara sungai dan berhadapan langsung dengan perairan laut.



**Gambar 2.** (A) Bibit mangrove jenis *Avicennia* sp. di POKMASWAS Bina Lestari; dan (B) proses distribusi bibit mangrove ke lokasi penanaman.

### Program Kemitraan dengan Kelompok Pengelola Mangrove

Pada dasarnya program kemitraan dengan kelompok pengelola mangrove sangat diperlukan di kegiatan ini. Dikarenakan nama kelompok pengelola mangrove belum diresmikan oleh masyarakat Desa Sebuntal, maka tim pengabdian masyarakat melakukan pendekatan sementara dengan ketua RT 24 Desa Sebuntal sebagai ketua Gabungan Kelompok Penangkap Ikan (GAPOKKAN). Hal ini dilakukan untuk menjalin komunikasi dengan kelompok masyarakat di RT 24 sebelum berinteraksi dengan masyarakat luas. Salah satu komunikasi yang telah

dilakukan dengan ketua RT adalah dengan melakukan diskusi singkat mengenai penguatan kapasitas masyarakat dalam mengelola ekosistem mangrove. Diharapkan setelah kegiatan ini berlangsung, ketua RT dapat menyusun kelompok pengelola mangrove untuk kegiatan yang serupa dimasa yang akan datang seperti pengadaan dan penanaman bibit mangrove. Beberapa manfaat yang didapatkan dari kelompok pengelola mangrove ini adalah peningkatan kesadaran dalam menjaga ekosistem, meningkatkan pendapatan masyarakat seperti penjualan bibit mangrove. Selain itu, program kemitraan dengan masyarakat juga bisa memanfaatkan produk hasil pesisir dan pantai seperti kepiting mangrove, rajungan, udang, tiram. Hal ini sesuai dengan hasil investigasi yang dilakukan oleh Hanifa dkk. (2013) bahwa hutan mangrove dapat memberikan manfaat terhadap peningkatan ekonomi masyarakat pesisir dan pantai secara langsung (tambak ikan, udang, bibit mangrove, tiram dan kepiting) maupun tidak langsung seperti penahan abrasi pantai dan pencegah intrusi air laut.

### Penanaman Mangrove

Pelaksanaan penanaman mangrove di lokasi kegiatan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan sebelumnya oleh panitia acara. Total jumlah peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah 66 orang yang terdiri dari unsur pemerintahan (Camat Marangkayu, Kepala Desa Sebuntal, Dinas Kelautan dan Perikanan, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kutai Kartanegara, POLRI, POLAIRUT, ketua RT 24 Desa Sebuntal), PT Pertamina Hulu Mahakam Kalimantan Timur (PHKT), masyarakat desa Sebuntal, Akademisi dan Himpunan Mahasiswa Sumberdaya Perairan (HIMASUPER), Universitas Mulawarman.



**Gambar 3.** (A) Pengarahan dan sosialisasi teknis penanaman mangrove; dan (B) proses penanaman mangrove oleh peserta di Pantai Sebuntal.

Pengarahan dan sosialisasi teknis penanaman mangrove dilakukan oleh panitia terhadap para peserta kegiatan sebelum penanaman mangrove dimulai (Gambar 3A). Beberapa langkah yang digunakan pada saat penanaman mangrove berdasarkan Priyono (Priyono, 2010) adalah menanam bibit mangrove satu persatu di samping tiang bambu yang telah ditancapkan sebelumnya, membuka *polibag* yang menutupi sediman pada bibit mangrove, memasukkan bibit mangrove ke dalam lubang yang telah disediakan sebelumnya, menimbun kembali bibit mangrove dengan sedimen dengan cermat, kemudian mengikat bibit mangrove ke tiang bambu dengan tali rafia. Setelah dilakukan pengarahan dan sosialisasi tersebut, maka para peserta kegiatan dapat diarahkan langsung ke lokasi penanaman mangrove (Gambar 3B).



**Gambar 4.** Para peserta mengakhiri kegiatan penanaman mangrove dengan foto bersama.

Setelah penanaman mangrove selesai dilakukan, para peserta kegiatan melakukan foto bersama di lokasi kegiatan (Gambar 4). Hal ini dilakukan sebagai sebagai salah satu peristiwa maupun usaha yang cukup penting untuk mempertahankan ekosistem mangrove dari kerusakan alami maupun aktifitas manusia. Hal ini sesuai dengan pendapat Febrianti (2017) bahwa proses dokumentasi kegiatan yang pada seseorang maupun kelompok dapat bermanfaat sebagai informasi, data dan bukti yang cukup akurat dalam suatu kegiatan.

### **Evaluasi Kegiatan**

Secara umum, kegiatan penanaman mangrove di pantai desa Sebuntal terlaksana dengan baik dan lancar, mulai dari survei awal, konsolidasi dengan pihak terkait, persiapan materi, proses sosialisasi, pengadaan bibit mangrove dan proses distribusi bibit mangrove ke lokasi penanaman. Selain itu, para peserta yang tergabung di kegiatan ini perlu melakukan evaluasi pengabdian. Salah satu evaluasi kegiatan yang perlu dilakukan setelah kegiatan ini adalah dengan dengan melakukan monitoring tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) dan tingkat pertumbuhan bibit mangrove yang masih hidup setelah ditanam. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui berapa persen (%) bibit mangrove yang masih bertahan dan tingkat pertumbuhannya setelah ditanam (Arifin dkk., 2019). Survei ini biasanya dilakukan setelah 1 bulan setelah penanaman bibit mangrove. Jika terdapat bibit mangrove yang tidak bertahan hidup, maka perlu dilakukan penyulaman atau penggantian bibit mangrove (Kandari dkk., 2021). Selain evaluasi tentang bibit mangrove, perlu juga dilakukan sistem pendampingan kepada masyarakat untuk pemeliharaan mangrove yang telah ditanam di lokasi pengabdian.

## **4. SIMPULAN**

Terdapat beberapa kesimpulan dan saran dari kegiatan pengabdian ini yaitu: 1) penanaman bibit *Avicennia* sp. di pantai desa Sebuntal merupakan salah kegiatan yang dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya mangrove di lingkungan pesisir dan pantai. 2) sosialisasi peningkatan pemahaman dan pengetahuan fungsi ekologi hutan mangrove perlu dilakukan terhadap seluruh elemen masyarakat, pemerintah kota maupun desa, Pertamina Hulu Mahakam dan civitas akademika Universitas Mulawarman. Penanaman mangrove jenis *Avicennia* sp. di wilayah desa Sebuntal masih diperlukan untuk menstabilkan ekosistem pesisir dan mengurangi erosi pantai. Kegiatan sosialisasi, pendampingan dan pemeliharaan bibit mangrove yang telah ditanam perlu dilakukan untuk menjaga ekosistem pesisir.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim Pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terjadinya kegiatan pengabdian masyarakat di pantai Desa Sebuntal, terutama kepada jajaran pemerintah daerah KUKAR terutama ketua RT 24, POLAIRUD, PT Pertamina Hulu

Mahakam Timur (PHMT) dan juga civitas akademika Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

## REFERENSI

- Akram, H., Hussain, S., Mazumdar, P., Chua, K. O., Butt, T. E., & Harikrishna, J. A. (2023). Mangrove health: A review of functions, threats, and challenges associated with mangrove management practices. *Forests*, *14*(9), 1698. <https://doi.org/10.3390/f14091698>
- Arifin, M. Z., Palehel, M., Jerry, K., Saeful A, T., & Asia. (2019). Studi tingkat keberhasilan penanaman mangrove di pesisir desa Dagho, Kabupaten Kepulauan Sangihe, desa Matahit Kabupaten Kepulauan Talaud dan kelurahan Pasirpanjang, kecamatan Lembeh Selatan, Kota Bitung. *Jurnal Sains Dan Teknologi, Universitas Negeri Manado*, *2*(1), 21–33.
- Febrianti, B. R. (2017). Gambar atau foto sebagai dokumentasi yang sangat bernilai dalam berbagai dimensi kehidupan. *Jurnal Kepustakawanan Dan Masyarakat Membaca*, *33*(2), 23–34.
- Hanifa, A., Pribadi, R., & Nirwani. (2013). Kajian valuasi ekonomi hutan mangrove di desa Pasar Banggi, Kecamatan Rembang, Kabupaten Rembang. *Journal of Marine Research*, *2*(2), 140–148.
- Kandari, A. M., Kasim, S., Siwi, L. O., Surya, R. A., Mando, L. O. A. S., Yasin, A., Hidayat, H., & Pristya, T. Y. R. (2021). Perbaikan lingkungan dengan penanaman mangrove berbasis masyarakat untuk mendukung wisata pesisir desa Tapulaga. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(1), 88–103.
- Khaliza, N., Abdunnur, & Rafii, A. (2022). Analisis vegetasi mangrove di desa Kersik Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Tropical Aquatic Sciences*, *1*(1), 98–103.
- Kurniawan, A., Suyatna, I., & Suryana, I. (2019). Dinamika perubahan garis pantai menggunakan citra temporal di pantai Biru Kersik, kecamatan Marang Kayu, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Aquarine*, *6*(1), 19–36.
- Paputungan, M. S., Ritonga, I. R., Suryana, I., Loto, N., Dharmawan, I. W. E., & Fitriani, Z. (2022). Studi pendahuluan: Pengukuran stok karbon mangrove pada tiga kondisi mangrove yang berbeda di Mangrove Center Balikpapan. *Prosiding Forum Ilmiah Nusantara 2022*, 129–137.
- Priyono, A. (2010). *Panduan praktis teknik rehabilitasi mangrove di kawasan pesisir Indonesia*. Semarang: KeSEMat.
- Purlilaiceu, P., Haq, I., Muslim, M., Purmanasari, D., Illahi, P., Nugraha, S., Caesario, A. D., Hasanah, R. R., Fajriansyah, M. A., & Bela, L. (2023). Edukasi tanggap bencana dan penanaman pohon mangrove sebagai upaya pencegahan abrasi pantai di Kecamatan Labuan. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *8*(4), 1116–1123. <https://doi.org/10.30653/jppm.v8i4.659>
- Ritonga, I. R., Suyatna, I., Eryati, R., Bulan, D. E., Paputungan, M. S., Suryana, I., Kusumaningrum, W., Nurfadilah, N., Novia, R., & Ahmad, A. (2022). Penanaman *Rizophora mucronata* sebagai kepedulian lingkungan pesisir di Desa Kuala Samboja, Kalimantan Timur. *Jurnal Abdi Insani*, *9*(3), 934–944. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i3.678>
- Salahuddin, Fandeli, C., & Sugiharto, E. (2012). Kajian pencemaran lingkungan di tambak udang Delta Mahakam. *Jurnal Teknosains*, *2*(1), 33–47. <https://doi.org/10.22146/teknosains.5986>
- Shobirin, A., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. (2016). Pemetaan sebaran mangrove menggunakan citra Landsat 8/ETM+ Ddi Teluk Pangempang Kecamatan Muara Badak

Propinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Perikanan Tropis*, 22(1), 1–9.

- Suba, R. B. S., Suhadirman, A., Ariyanto, Rosita, E., Jufriah, Palupi, N. P., Ibrahim, Rahmidalina, Fatimah, & Arianti, Y. (2018). *Kajian Identifikasi Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove Untuk Perencanaan Reboisasi Pada Delta Mahakam Di Kabupaten Kutai Kartanegara*. Kutai Kartanegara: Balitbangda Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Syafira, A. R., Ritonga, I. R., Papatungan, M. S., & Suryana, I. (2023). Analisis kandungan Timbal (Pb) pada sedimen mangrove di kawasan mangrove center Graha Indah, Balikpapan, Kalimantan Timur. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 220–231. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.465>
- Titisari, P. W., Elfis, E., Arradonna, S. F., Maulana, M. A., Nurdilla, H., & Selaras, P. (2023). Diversifikasi Produk Kuliner Berbasis Mangrove Pada Kelompok Usaha Berembang Asri, Riau. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(1), 87–94. <https://doi.org/10.30653/jppm.v8i1.212>
- Zain, Z., Hutabarat, S., Prayitno, S. B., & Ambaryanto, A. (2014). Potency of Mahakam Delta in East Kalimantan, Indonesia. *International Journal of Science and Engineering*, 6(2), 126–130. <https://doi.org/10.12777/ijse.6.2.126-130>